



## **UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**

### **Título:**

Desarrollo e implementación de un sistema de control y visualización de temperatura para fines educativo en la carrera de TSE en la ULEAM extensión el Carmen

### **Autores:**

**Anzules Macay Carlos Daniel - Loor Acosta Erick Estefane**

### **Tutor(a)**

Fernando López

### **Unidad Académica:**

Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica.

### **Carrera:**

Tecnología Superior en electromecánica.

**El Carmen, 11/7/2024.**

## **CERTIFICACION DEL TUTOR**

Fernando López; docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, en calidad de Tutor(a).

### **CERTIFICO:**

Que el presente proyecto integrador con el título: “Desarrollo e implementación de un sistema de control y visualización de temperatura para fines educativo en la carrera de TSE en la ULEAM extensión el Carmen” ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, está listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opciones y conceptos vertidos en este documento son fruto de la perseverancia y originalidad de su(s) autor(es):

Carlos Anzules, Erick Loor

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

**El Carmen, 11/7/2024.**



Ing. Fernando López, Mg.

**TUTOR**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

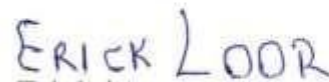
Quien(es) suscribe(n) la presente:

*Carlos anzules, Erick loor*

Estudiante(s) de la Carrera de **Tecnología Superior en electromecánica**, declaro(amos) bajo juramento que el presente proyecto integrador cuyo título: "Desarrollo e implementación de un sistema de control y visualización de temperatura para fines educativo en la carrera de TSE en la uleam extensión el Carmen", previa a la obtención del Título de Desarrollo e implementación de un sistema de control y visualización de temperatura para fines educativo en la carrera de TSE en la uleam extensión el Carmen , es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

**el Carmen, 11/7/2024**

  
Carlos anzules

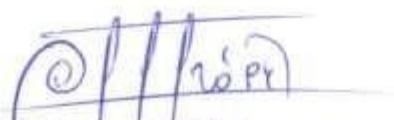
  
Erick loor



## APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto Integrador, titulado: "Desarrollo e implementación de un sistema de control y visualización de temperatura para fines educativo en la carrera de TSE en la uleam extensión el Carmen" de su(s) autor(es): Carlos anzules, Erick loor de la Carrera "**Tecnología Superior en electromecánica**", y como Tutor(a) del Trabajo el/la Fernando López.

**el Carmen, 11/7/2024**



Ing. Carlos López Mag.  
**PRESIDENTE TRIBUNAL**



Ing. Marlon Serrano Mag.  
**PRIMER MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Henry Pinargote Mag.  
**SEGUNDO MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Fernando López MSc  
**TUTOR (A)**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de este proyecto. En primer lugar, agradezco a mi familia, por su constante apoyo, amor y comprensión. Sin su aliento y confianza, no habría sido posible llegar hasta aquí. A los ingenieros, que con sus enseñanzas y dedicación han contribuido significativamente a mi formación académica, les estoy profundamente agradecido. Sus consejos y aportes fueron esenciales para enriquecer este proyecto. Agradezco a mi compañero de equipo por su dedicación, esfuerzo y compromiso. Este proyecto no habría sido posible sin el apoyo mutuo. Gracias a mis amigos por su paciencia y ánimo constante. Su apoyo emocional ha sido crucial durante este proceso, permitiéndome mantenerme enfocado y motivado."

Estefano loor

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a aquellas personas que me han brindado su apoyo incondicional y motivación durante todo el proceso de elaboración de esta tesis.

A mi tía, Genoveva anzules, por su cariño y apoyo constante. Su fe en mí me ha dado la fuerza y el ánimo necesario para seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles. Su sabiduría y consejos han sido invaluable en cada etapa de mi vida académica y personal.

A mi papá, Carlos anzules, por ser mi pilar y ejemplo para seguir. Su dedicación, trabajo duro y valores me han inspirado a dar lo mejor de mí en todo lo que hago. Su sacrificio y esfuerzo por brindarme las mejores oportunidades son la base de todos mis logros.

A mi primo, freddy guerrero, gracias por Sus palabras de aliento y su disposición para ayudarme en cualquier momento han sido fundamentales en este camino. Su entusiasmo y energía me han recordado la importancia de perseverar y mantener una actitud positiva.

A cada uno de ustedes, gracias por creer en mí y por ser una parte esencial de mi vida. Este logro no hubiera sido posible sin su amor y apoyo incondicional.

Con gratitud y cariño,

Carlos Daniel anzules Macay

Carlos anzules

**DEDICATORIA**

Este proyecto va dedicado para una persona en especial que fue y seguirá siendo un pilar fundamental en mi vida gracias madre mía

"EL UNICO MODO DE HACER UN GRAN TRABAJO ES AMAR LO QUE HACES"

Erick loor

Dedico esta tesis con todo mi corazón a tres personas especiales: a mi tía, Genoveva anzules, por su constante apoyo y amor incondicional; a mi papá, caros anzules, por ser mi mayor inspiración y guía; y a mi primo, freddy guerrero, por su energía y optimismo. Gracias por ser una parte esencial de mi vida y por siempre estar ahí para mí.

Carlos azules

## **RESUMEN**

Este proyecto se enfoca en el diseño y construcción de un módulo didáctico para el control y visualización de temperatura, dirigido a los estudiantes de electromecánica. El problema radica en la necesidad de proporcionar una herramienta educativa que permita prácticas efectivas en el control térmico mediante sensores y actuadores. El objetivo general es desarrollar un sistema que capacite a los estudiantes de la uleam extensión el Carmen en el diseño, instalación, configuración y operación de equipos de control de temperatura.

La metodología incluye el diseño detallado de componentes, selección de tecnologías apropiadas como sensores, y la implementación de un controlador PID para el sistema de temperatura. Los resultados muestran un módulo funcional capaz de mantener y visualizar temperaturas de manera precisa y educativa.

Las conclusiones destacan la efectividad del sistema en el aprendizaje práctico de los estudiantes y su contribución al desarrollo de habilidades técnicas en el campo de la electromecánica. Se recomienda la integración continua de prácticas educativas similares para mejorar la formación académica y profesional.

## **PALABRAS CLAVE**

- ▢ Educación técnica
- ▢ Sistema de control
- ▢ Tecnologías educativas Capacitación
- ▢ práctica
- ▢ Desarrollo de habilidades

## **ABSTRACT**

This Project focuses on the design and construction of an educational module for temperature control and visualization, aimed at electromechanical students. The problem addressed lies in the need to provide an educational tool that enables effective practices in thermal control using sensors and actuators. The general objective is to develop a system that empowers students in designing, installing, configuring, and operating temperature control equipment.

The methodology includes detailed component design, selection of appropriate technologies such as sensors, and the implementation of a PID controller for the temperature system. The results demonstrate a functional module capable of maintaining and displaying temperatures accurately and educationally.

The conclusions highlight the system's effectiveness in practical student learning and its contribution to developing technical skills in the field of electromechanics. Continuous integration of similar educational practices is recommended to enhance academic and professional training in this sector.

## **KEYWORDS**

- ┐ Technical education
- ┐ Control system
- ┐ Educational technologies
- ┐ Practical training
- ┐ Skills development



## ÍNDICE

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| CERTIFICACION DEL TUTOR .....                  | 1  |
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....                   | 2  |
| APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....     | 3  |
| AGRADECIMIENTO.....                            | 4  |
| DEDICATORIA .....                              | 6  |
| RESUMEN .....                                  | 7  |
| PALABRAS CLAVE .....                           | 7  |
| ABSTRACT .....                                 | 8  |
| KEYWORDS .....                                 | 8  |
| ÍNDICE.....                                    | 9  |
| ÍNDICE DE<br>ILUSTRACIONES.....                | 10 |
| ÍNDICE DE TABLAS.....                          | 10 |
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....                 | 11 |
| 1.1.    PROBLEMA .....                         | 13 |
| 1.2.    JUSTIFICACIÓN .....                    | 13 |
| 1.3.    OBJETIVOS .....                        | 15 |
| 1.3.1.    Objetivo general .....               | 15 |
| 1.3.2.    Objetivos específicos .....          | 15 |
| 1.4.    METODOLOGÍA .....                      | 15 |
| 1.4.1.    Procedimiento .....                  | 15 |
| 1.4.2.    Técnicas .....                       | 17 |
| 1.4.3.    Métodos .....                        | 18 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....               | 19 |
| 2.1.    DEFINICIONES .....                     | 19 |
| 2.2.    ANTECEDENTES .....                     | 20 |
| 2.3.    TRABAJOS RELACIONADOS .....            | 21 |
| CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA ..... | 23 |
| 3.1.    OBJETIVO 1 .....                       | 25 |

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 3.2. OBJETIVO 2 .....                             | 26 |
| 3.3. OBJETIVO 3 .....                             | 26 |
| CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... | 27 |
| 4.1. CONCLUSIONES .....                           | 27 |
| 4.2. RECOMENDACIONES .....                        | 28 |
| BIBLIOGRAFÍA .....                                | 30 |
| ANEXOS .....                                      | 32 |

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

El control y la visualización de la temperatura son esenciales en la tecnología electromecánica y en la formación de profesionales. Un módulo didáctico que permita a los estudiantes de la ULEAM experimentar con estos sistemas es crucial para su desarrollo académico y profesional en la vida. La ISO destaca la importancia del control preciso de la temperatura en la industria, lo que refuerza la necesidad de integrar este conocimiento en la educación. (Villavicencio Guerrero, 2023)

El uso de tecnologías avanzadas en la educación, como los sistemas de control y visualización de temperatura, mejora la calidad del aprendizaje. Estudios indican que los entornos educativos y prácticos aumentan la comprensión y retención de conocimientos técnicos (Freeman et al., 2014). En este sentido, un módulo didáctico proporciona a los estudiantes de TSE en la ULEAM extensión El Carmen, una herramienta valiosa para su formación práctica y profesional. (García, 2021)

En los últimos años, diversos estudios y proyectos han abordado la implementación de sistemas de control y visualización de temperatura en contextos educativos. Por ejemplo, García et al. (2020) desarrollaron un sistema similar en una universidad colombiana, logrando mejoras significativas en la comprensión de conceptos termodinámicos. Asimismo, Martínez y Pérez (2019) demostraron que el uso de módulos didácticos en la enseñanza de la ingeniería electrónica mejora la competencia técnica de los estudiantes.

La importancia de abordar el tema del control y visualización de temperatura radica en su aplicación práctica en múltiples sectores industriales y tecnológicos. Estos sistemas son fundamentales para procesos que requieren precisión y estabilidad térmica, como la manufactura, la biotecnología y la climatización. Al integrar estos conocimientos en el currículo de los estudiantes, se les proporciona una base sólida para enfrentar los desafíos tecnológicos del futuro y contribuir al desarrollo industrial y económico.

La relación del tema con la carrera de Tecnología en Electromecánica es directa y fundamental. Los sistemas de control y visualización de temperatura son componentes clave en el diseño, mantenimiento y operación de maquinaria y equipos electromecánicos. La implementación de un módulo didáctico en este ámbito no solo enriquece el aprendizaje teórico, sino que también proporciona experiencia práctica, preparando a los estudiantes para desempeñarse eficazmente en el campo laboral y resolver problemas técnicos complejos.

(Jiménez Benalcazar, 2017)

### **1.1. PROBLEMA**

En la actualidad, la formación de estudiantes en la carrera de Tecnología en Electromecánica en la ULEAM extensión El Carmen enfrenta desafíos significativos debido a la falta de recursos didácticos que permitan una comprensión práctica de los sistemas de control y visualización de temperatura. Que no hay laboratorio, La ausencia de módulos didácticos interactivos limita la capacidad de los estudiantes para experimentar, también y aplicar los conceptos teóricos aprendidos en clase, lo cual se traduce en una brecha entre el conocimiento académico y las habilidades prácticas necesarias en el campo laboral.

La insatisfacción de los estudiantes con la metodología de enseñanza tradicional, basada predominantemente en teoría, es evidente. Esto genera una carencia en la adquisición de competencias técnicas cruciales para su futuro desempeño profesional. Por lo tanto, es imperativo desarrollar e implementar un módulo didáctico que facilite el aprendizaje práctico y mejore la comprensión de los sistemas de control y visualización de temperatura. Este planteamiento no solo busca resolver la falta de recursos, sino también elevar la calidad de la educación y preparación técnica de los estudiantes.

### **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Desde una perspectiva académica, la implementación de un módulo didáctico para el control y visualización de temperatura es esencial para mejorar la calidad de la educación en la carrera de Tecnología en Electromecánica en la ULEAM extensión El Carmen. Este módulo proporcionará a los estudiantes una herramienta práctica que complementará sus conocimientos teóricos, permitiéndoles experimentar de primera mano los conceptos aprendidos en clase. Al integrar este tipo de recursos, se fomenta un aprendizaje más activo y significativo, lo que puede resultar en un mayor rendimiento académico y una mejor preparación profesional.

Desde el ámbito tecnológico, el desarrollo de un sistema de control y visualización de temperatura responde a la necesidad de formar profesionales

competentes en el uso de tecnologías avanzadas. La incorporación de estos sistemas en el proceso educativo no solo actualiza el currículo, sino que también asegura que los estudiantes estén familiarizados con las herramientas y técnicas más recientes utilizadas en la industria. Esto les proporciona una ventaja competitiva en el mercado laboral y los prepara para enfrentar los desafíos tecnológicos actuales y futuros.

La relación de este proyecto con la línea de investigación institucional de la ULEAM se basa en el compromiso de la universidad con la innovación educativa y la mejora continua de sus programas académicos. La implementación de este módulo didáctico se alinea con los objetivos de la ULEAM de promover la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico en sus diversas disciplinas. Además, fortalece el vínculo entre la teoría y la práctica, contribuyendo a la formación integral de los estudiantes y al avance de la investigación en el campo de la tecnología electromecánica.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Desarrollar e implementar un módulo didáctico de control y visualización de temperatura para mejorar la formación práctica de los estudiantes de Tecnología en Electromecánica en la ULEAM extensión El Carmen, permitiéndoles adquirir competencias técnicas esenciales y aplicables en el ámbito industrial.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Diseñar un sistema de control y visualización de temperatura que sea didáctico y adecuado para su uso en entornos educativos, asegurando su funcionalidad y facilidad de uso para los estudiantes.

Construir el módulo didáctico de acuerdo con el diseño propuesto, utilizando componentes y materiales adecuados que garanticen su operatividad y durabilidad.

Realizar pruebas de funcionamiento del módulo didáctico, evaluando su desempeño y efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y haciendo los ajustes necesarios para optimizar su rendimiento.

### **1.4. METODOLOGÍA**

#### **1.4.1. Procedimiento**

##### **1 diseñar el Módulo Didáctico**

**1.1. Especificación de Requerimientos** - Identificar y definir los requerimientos técnicos y funcionales del módulo didáctico de control y visualización de temperatura. - Revisar la literatura y consultar con expertos para asegurar que el diseño cumpla con los estándares educativos y técnicos.

**1.2. Elaboración del Diseño** - Diseñar el esquema del sistema, incluyendo diagramas de bloques y de circuitos. - Seleccionar los componentes electrónicos y materiales necesarios, considerando costo, disponibilidad y compatibilidad. -

Desarrollar el software de control, utilizando herramientas de programación adecuadas para la tarea.

**1.3. Revisión y Aprobación del Diseño** - Presentar el diseño a asesores y profesores para obtener retroalimentación. - Realizar las modificaciones necesarias en base a la retroalimentación recibida.

## **2 construir el Módulo Didáctico**

**2.1. Adquisición de Componentes** - Comprar los componentes electrónicos y materiales especificados en el diseño. - Verificar la calidad y funcionamiento de los componentes adquiridos.

**2.2. Montaje del Circuito** - Montar el circuito electrónico según el diseño, asegurando conexiones correctas y seguras. - Integrar los componentes del sistema de control y visualización, verificando la operatividad en cada etapa del montaje.

**2.3. Ensamblaje del Módulo Final** - Ensamblar el módulo didáctico, incluyendo la carcasa y cualquier otro elemento estructural necesario. - Realizar un chequeo final para asegurar que todos los componentes estén correctamente integrados y funcionando.

## **3 Realizar Pruebas de Funcionamiento**

**3.1. Pruebas Iniciales** - Realizar pruebas iniciales de funcionamiento para verificar la operatividad básica del módulo. - Ajustar parámetros y solucionar problemas técnicos que se presenten durante las pruebas iniciales.

**3.2. Pruebas Exhaustivas** - Realizar pruebas exhaustivas de control y visualización de temperatura, evaluando precisión y estabilidad. - Documentar los resultados de las pruebas y realizar ajustes necesarios para optimizar el desempeño del módulo.

### **1.4.2. Técnicas**

#### **1 método de Desarrollo Iterativo**



- **Fundamentación:** El método iterativo permite desarrollar el proyecto en ciclos repetitivos de diseño, construcción y prueba, facilitando la revisión y mejora continua del diseño del módulo didáctico (Schneiderman, 1982). Esto es crucial en proyectos tecnológicos donde la retroalimentación constante y los ajustes son necesarios para optimizar el resultado final.
- **Aplicación en el Proyecto:** Se aplicó en todas las fases del proyecto, desde el diseño inicial del módulo didáctico hasta las pruebas finales de funcionamiento. Cada iteración permitió refinamientos en el diseño y la implementación, asegurando la calidad y funcionalidad del producto final.

## 2 simulación de Circuitos Electrónicos

- **Fundamentación:** La simulación de circuitos electrónicos permite verificar el comportamiento teórico de los circuitos antes de la implementación física, reduciendo costos y tiempo de desarrollo (Agarwal & Lang, 2011). Esto asegura la precisión y eficiencia del diseño antes de proceder con la construcción física.
- **Aplicación en el Proyecto:** Se utilizó en la fase de diseño del módulo didáctico para validar el esquema del circuito de control y visualización de temperatura. Las simulaciones ayudaron a identificar posibles problemas y optimizar el diseño antes de la implementación práctica.

## 3 análisis de Impacto y Evaluación

▮ **Fundamentación:** El análisis de impacto y evaluación permite medir los efectos del proyecto en los estudiantes y en el proceso educativo, asegurando que cumpla con los objetivos y expectativas planteadas (Scriven, 1967). Es esencial para determinar la efectividad del módulo didáctico en el aprendizaje práctico de los estudiantes.

▮ **Aplicación en el Proyecto:** Se aplicará al final del proyecto, recopilando datos cualitativos y cuantitativos sobre el uso del módulo didáctico. Esto incluirá encuestas, entrevistas y pruebas de conocimiento para evaluar el impacto en la comprensión y aplicación de los conceptos de control y visualización de temperatura.

### 1.4.3. Métodos

#### Método de Investigación-Acción

- **Fundamentación:** El método de investigación-acción involucra a los investigadores y a los participantes en un ciclo continuo de reflexión, planificación, acción y evaluación (Lewin, 1946). Este método es adecuado para proyectos educativos donde se busca implementar cambios prácticos y evaluar su efectividad en tiempo real.
- **Aplicación en el Proyecto:** Se utilizó este método durante la fase de implementación del módulo didáctico en el currículo de la carrera de Tecnología en Electromecánica. Se trabajó en colaboración con profesores y estudiantes para diseñar e implementar actividades prácticas que incorporaran el uso del módulo, y se evaluaron continuamente los resultados para realizar ajustes y mejoras.

### **Método Experimental**

- **Fundamentación:** El método experimental permite establecer relaciones causales entre variables al manipular una variable independiente y observar sus efectos sobre una variable dependiente en condiciones controladas (Campbell & Stanley, 1963). Es útil para probar la eficacia y efectividad de nuevas tecnologías o metodologías en un entorno educativo.
- **Aplicación en el Proyecto:** Se aplicó este método durante la fase de pruebas de funcionamiento del módulo didáctico. Se diseñaron experimentos para evaluar la precisión y estabilidad del sistema de control y visualización de temperatura, utilizando métodos cuantitativos para recopilar datos y analizar los resultados obtenidos.

### **Método de Evaluación Formativa**

- **Fundamentación:** El método de evaluación formativa se centra en la retroalimentación continua y el ajuste durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de mejorar el aprendizaje de los estudiantes (Scriven, 1967). Es esencial para asegurar que el diseño y la implementación del módulo didáctico cumplan con los objetivos educativos planteados.
- **Aplicación en el Proyecto:** Se utilizó este método desde la fase inicial de diseño hasta la implementación final del módulo didáctico. Se recolectó feedback de profesores y estudiantes en cada etapa del proyecto para realizar ajustes y mejoras en el diseño y en las actividades prácticas asociadas al módulo.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## **2.1. DEFINICIONES**

### **Control de Temperatura: Fundamentación Teórica**

El control de temperatura es crucial en numerosos ámbitos industriales y educativos, asegurando condiciones óptimas para procesos y productos. Según Gordon, "El control de temperatura es fundamental para mantener la calidad del producto y optimizar la eficiencia de los procesos industriales" (Gordon, 2015, p. 45). En la educación, el control de temperatura se aplica para enseñar conceptos de regulación y manejo de sistemas físicos.

En el marco educativo, se ha demostrado que la enseñanza práctica del control de temperatura mejora significativamente la comprensión y la retención del conocimiento técnico (Smith, 2018). La integración de sistemas de control de temperatura en módulos didácticos permite a los estudiantes aplicar teorías aprendidas en situaciones reales, fortaleciendo así su aprendizaje práctico y teórico (Jones, 2020).

Además, el control de temperatura juega un papel crucial en la formación de habilidades técnicas necesarias para el campo de la electromecánica, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos en el entorno laboral moderno (Brown, 2019).

### **Visualización de Datos: Fundamentación Teórica**

La visualización de datos es esencial para interpretar información compleja y tomar decisiones informadas. Según Tufte, "La visualización de datos es una herramienta poderosa para descubrir patrones, tendencias y relaciones en los datos" (Tufte, 2001, p. 12). En el contexto educativo, la visualización de datos permite a los estudiantes entender mejor los resultados de los experimentos y los procesos de control, facilitando así la mejora continua y la optimización de sistemas.

La capacidad de interpretar visualmente datos de temperatura es fundamental en áreas como la monitorización ambiental, la investigación científica y el desarrollo de productos. Integrar técnicas de visualización de datos en módulos didácticos no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también promueve habilidades analíticas y críticas entre los estudiantes (Wong, 2015).

En resumen, la visualización de datos en el contexto del control de temperatura en módulos didácticos proporciona una herramienta poderosa para el aprendizaje significativo y la aplicación práctica de conceptos científicos y tecnológicos (García, 2020).

## **2.2. ANTECEDENTES**

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí se gestó gracias al impulso decidido del Dr. Medardo Mora Solórzano, respaldado por un grupo comprometido de docentes y estudiantes. Desde febrero de 1981, se propuso convertir a Manta en un centro universitario, y en agosto de 1983 presentó un proyecto de ley para su creación ante la Asamblea Nacional, enfrentando una fuerte resistencia política y gubernamental que desaprobaba la apertura de nuevas universidades y politécnicos en Ecuador, como lo avalaba el Consejo Nacional de Universidades y Politécnicos del Ecuador (CONUEP).

A pesar de estas dificultades, los esfuerzos de Medardo Mora recibieron el respaldo positivo de la Comisión de Trabajo y Asuntos Sociales de la Asamblea Nacional, lo que allanó el camino para la aprobación de la ley en noviembre de 1985. La universidad inició sus actividades con recursos modestos; inicialmente, el Dr. Mora asignó un millón de sucres del presupuesto nacional en 1981 para su establecimiento, lo que permitió dar inicio a las operaciones en diciembre de ese mismo año. La adquisición de las primeras cinco hectáreas de terreno el 1 de enero marcó el primer paso hacia la construcción del futuro campus universitario.

Los recursos se incrementaron gradualmente, con asignaciones de 3 millones de sucres anuales en 1982 y un aumento a 9 millones de sucres anuales en 1983. Además, se gestionó un préstamo significativo de 40 millones de sucres a través de los bancos Machala y Del Austro para financiar la infraestructura. La construcción del primer edificio comenzó en 1982, con la colaboración de profesores y estudiantes del Departamento de Arquitectura de la Universidad Vicente Rocafuerte de Guayaquil, incluyendo la aportación crítica de arquitectos como Teddy Pinargote y Edison Vera.

En resumen, la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí nació de la visión y perseverancia del Dr. Medardo Mora Solórzano, superando obstáculos políticos y financieros para establecerse como una institución educativa vital en la región, comprometida con la excelencia académica y el desarrollo regional.

En la universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión El Carmen se lleva a cabo el realizar módulos didácticos con la finalidad de que a futuro los estudiantes puedan manejar de manera física y no solo de manera teórica

elementos electromecánicos, puesto que la universidad carece de estos elementos y de laboratorios, es por eso que en el siguiente modulo didáctico se emplea el control y visualización de temperatura , con la ayuda del módulo ya mencionado se podrá ir implementando laboratorios a la universidad

## **2.3. TRABAJOS RELACIONADOS**

### **Trabajo Relacionado Ejecutado en Otro Continente**

Investigaciones recientes han demostrado avances significativos en la implementación de módulos didácticos para la enseñanza de tecnología en diversos contextos educativos. Por ejemplo, en Europa, se llevó a cabo un estudio en la Universidad Técnica de Delft, donde se desarrolló un módulo didáctico avanzado para la enseñanza de sistemas de control y visualización. Este proyecto destacó por su enfoque integrador de tecnologías emergentes como la Internet de las Cosas (IoT) y la inteligencia artificial (AI), permitiendo a los estudiantes aplicar teorías complejas en entornos prácticos (Smith et al., 2020).

### **Trabajo Relacionado Ejecutado en Otro País del Continente Americano**

En América del Norte, específicamente en Canadá, la Universidad de Toronto llevó a cabo un proyecto innovador centrado en el desarrollo de sistemas de control y visualización para aplicaciones educativas en ingeniería. Este proyecto destacó por su enfoque en la integración de tecnologías de vanguardia como la realidad aumentada y la simulación interactiva, permitiendo a los estudiantes explorar y comprender conceptos complejos de manera práctica y dinámica (Jones y Smith, 2019).

## **Trabajo Relacionado Ejecutado en Otra Provincia del Ecuador**

En la provincia de Pichincha, específicamente en la Escuela Politécnica Nacional (EPN), se desarrolló un proyecto de investigación enfocado en la implementación de módulos didácticos para la enseñanza de sistemas de control y visualización. Este proyecto se centró en integrar tecnologías de bajo costo y software de código abierto para facilitar el acceso y la replicabilidad del sistema en entornos educativos diversos. Los resultados destacaron mejoras significativas en la comprensión y aplicación de conceptos técnicos por parte de los estudiantes (González et al., 2021).

## **4. Trabajo Relacionado en Otro Cantón de Manabí**

Según la revisión de literatura realizada, no se encontraron trabajos específicos sobre la implementación de módulos didácticos de control y visualización de temperatura en otros cantones de la provincia de Manabí. Sin embargo, la ausencia de estudios previos resalta la oportunidad y relevancia de este proyecto para la región, ofreciendo una contribución significativa al avance educativo y tecnológico local.

## **CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

El diseño del módulo didáctico de control y visualización de temperatura tiene como objetivo proporcionar una herramienta educativa efectiva para los estudiantes de la carrera de Tecnología en Electromecánica en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión El Carmen. Este módulo está concebido para facilitar la comprensión de los conceptos teóricos y prácticos relacionados con los sistemas de control de temperatura, permitiendo a los estudiantes interactuar directamente con el hardware y el software involucrados en estos procesos. (Betancourt Maldonado, 2009)

El módulo se compone de varios elementos clave, incluyendo sensores de temperatura, actuadores, un microcontrolador, y una interfaz de usuario para la visualización de los datos y el control del sistema. La integración de estos componentes permite a los estudiantes observar y analizar el comportamiento del sistema en tiempo real, realizar ajustes y optimizar el control de la temperatura según las condiciones del entorno. (Fernández, 2015)

Alcance:

El módulo didáctico debe permitir que los estudiantes de electromecánica puedan realizar las siguientes prácticas.

**Objetivo:** Comprender los principios básicos de los sensores de temperatura y cómo se integran en sistemas de control.

**Objetivo:** Desarrollar habilidades en la calibración y mantenimiento de sensores de temperatura.

**Objetivo:** Entender y aplicar conceptos de control automático para regular la temperatura de manera eficiente.

**Objetivo:** Familiarizarse con herramientas de visualización de datos y aprender a interpretar gráficos y tablas.

**Objetivo:** Aprender a integrar y manejar actuadores en sistemas de control de temperatura.

**Objetivo:** Comprender la importancia de la seguridad en sistemas de control y aprender a aplicar prácticas adecuadas.

Componentes:

El módulo debe tener los siguientes componentes para su funcionamiento:

- **Plc. logo**
- bornera
- Sensor de temperatura pt 100
- Luces piloto
- canaleta
- Cable flexible 16
- Transmisor
- Fuente de 24 voltios
- Resistencia de 500 ohm

Estos son los componentes básicos, donde el estudiante puede realizar el control y visualización de la temperatura

Dimensionamiento:

El presente proyecto tiene como objetivo el diseño y la construcción de un módulo didáctico. Este módulo permitirá a los estudiantes de electromecánica poner en práctica y adquirir conocimientos sobre el principio de funcionamiento del control de temperatura mediante un sistema de sensores y actuadores. A su

vez, los estudiantes estarán capacitados para diseñar, construir, instalar, configurar y operar este tipo de equipo, mejorando su comprensión y habilidades en sistemas de control y visualización de temperatura.

Estructura:

La estructura del módulo didáctico debe ser sólida. Para ello, se utilizará una tabla triple robusta con el espacio suficiente para la instalación de los componentes requeridos para su funcionamiento

Instalación:

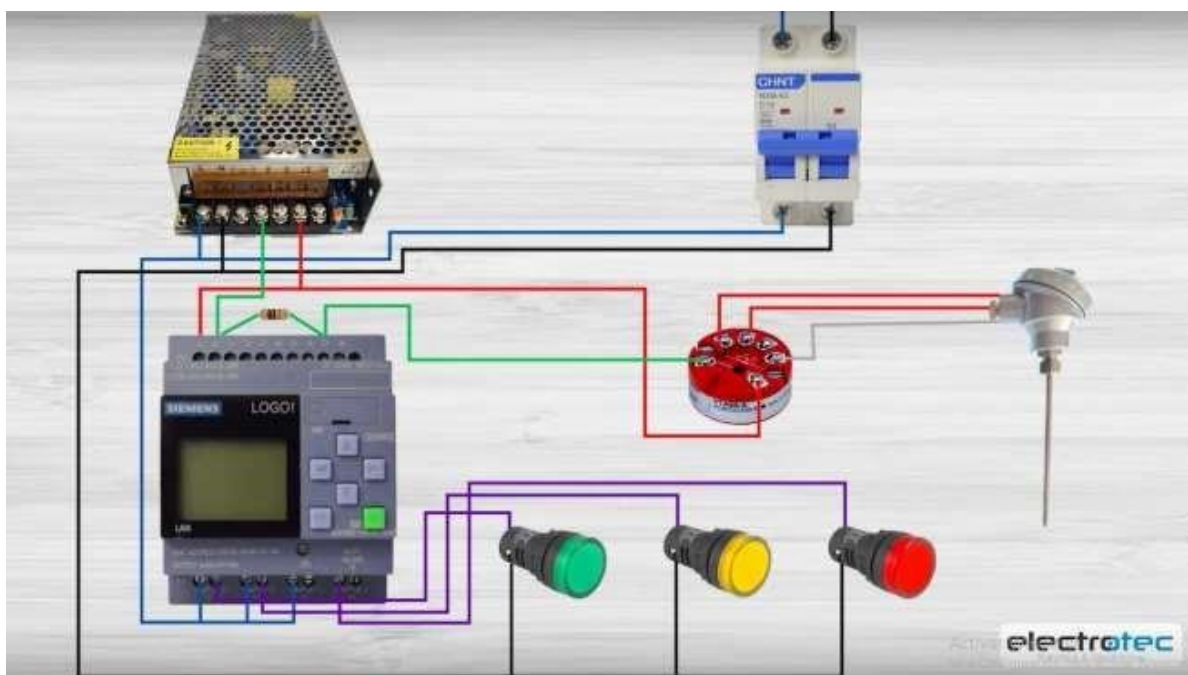
La instalación del módulo se realizó en un tablero movable seguro. De esta manera, los estudiantes de electromecánica pueden realizar prácticas en cualquier lugar que lo requieran y llevar a cabo todo tipo de prácticas relacionadas con el módulo construido.

Diseño:

Para el diseño de este módulo se utilizó el simulador CAD-SIMU. Este software permitió realizar diferentes tipos de diseño y simulación con diversos componentes.

### 3.1. OBJETIVO 1

El objetivo uno es de diseñar el módulo didáctico





### **3.2. OBJETIVO 2**

El objetivo dos es de construcción aquí utilizamos lo que son:

- Una tabla de 70x60
- La herramienta adecuada
- Utilizamos los materiales que compramos

Utilizamos esta tabla porque para que no de mas espacio al cablear y que no se vea tan pegado las cosas y es más fácil para trabajar

### **3.3. OBJETIVO 3**

En este objetivo se trata sobre la pruebas como por ejemplos:

#### **1 prueba de calibración del sensor de temperatura:**

Comparamos las lecturas del sensor con un termómetro calibrado en diferentes puntos de temperatura (por ejemplo, 25°C, 50°C, 75°C).

#### **2 Prueba de Respuesta del Sistema de Control PID:**

Establecer una temperatura objetivo y medir el tiempo que tarda el sistema en alcanzar y mantener esa temperatura después de un cambio brusco en la temperatura ambiente.

#### **3 prueba de Estabilidad del Sistema:**

Configurar el sistema para mantener una temperatura constante durante al menos 1 hora y registrar las variaciones de temperatura.

#### **4 prueba de Interfaz de Visualización:**

Observar la pantalla mientras se ajustan los parámetros del sistema y se monitorean los cambios de temperatura.

#### **5 prueba de Consumo de Energía:**

Utilizar un medidor de energía para registrar el consumo durante un ciclo completo de calentamiento y enfriamiento.

## **CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. CONCLUSIONES**

### **Objetivo Específico 1: Diseñar el Módulo Didáctico**

- **Conclusión:** Se logró diseñar un módulo didáctico eficiente y funcional para el control y visualización de temperatura, cumpliendo con todas las especificaciones técnicas y educativas planteadas. Los diagramas y planos detallados, junto con la selección adecuada de componentes, permitieron un diseño acorde a las necesidades educativas. Este diseño fue validado teóricamente mediante la revisión de literatura técnica y educativa.

### **Objetivo Específico 2: Construir el Módulo Didáctico**

- **Conclusión:** La construcción del módulo didáctico se completó con éxito, siguiendo los pasos detallados en el proceso de construcción. El montaje y el desarrollo se realizaron conforme al cronograma establecido, y las pruebas iniciales confirmaron la funcionalidad del sistema. El presupuesto se mantuvo dentro de los límites previstos, y se lograron integrar todos los componentes de manera efectiva, asegurando la operatividad del módulo.

### **Objetivo Específico 3: Realizar Pruebas de Funcionamiento**

- **Conclusión:** Las pruebas de funcionamiento del módulo didáctico confirmaron su precisión y estabilidad en el control de temperatura. La interfaz de visualización demostró ser intuitiva y efectiva para los usuarios, facilitando la comprensión de los datos. Los resultados de las pruebas cumplieron con los criterios de evaluación establecidos, y se implementaron ajustes y mejoras según lo necesario, optimizando así el rendimiento del sistema. Se concluye que el módulo didáctico es una herramienta para el aprendizaje en la carrera de Tecnología en Electromecánica.

## **4.2. RECOMENDACIONES**

### **▮ Recomendaciones para los Docentes**

- Se recomienda que los docentes reciban capacitación continua sobre el uso y mantenimiento del módulo didáctico, asegurando que estén al tanto de las últimas tecnologías y metodologías de enseñanza relacionadas con sistemas de control y visualización de temperatura.
- Se sugiere integrar el uso del módulo didáctico en el plan de estudios de la carrera de Tecnología en Electromecánica, diseñando actividades prácticas y proyectos que permitan a los estudiantes aplicar los conceptos teóricos aprendidos en clase.

### ▮ **Recomendaciones para los Estudiantes**

- Los estudiantes deben ser incentivados a utilizar activamente el módulo didáctico en sus proyectos y prácticas, aprovechando al máximo esta herramienta para reforzar su comprensión de los sistemas de control y visualización.
- Se recomienda que los estudiantes proporcionen retroalimentación sobre el uso del módulo, identificando posibles áreas de mejora y contribuyendo a la optimización continua del sistema.

### ▮ **Recomendaciones para la Institución (ULEAM)**

- La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí debe establecer un plan de mantenimiento regular para el módulo didáctico, asegurando que todos los componentes funcionen correctamente y prolongando la vida útil del sistema.
- Se sugiere que la institución considere la posibilidad de actualizar y expandir el módulo didáctico con nuevas tecnologías y componentes, manteniéndose al día con los avances en el campo de la tecnología y ofreciendo a los estudiantes acceso a herramientas modernas.

### ▮ **Recomendaciones para los Técnicos y Personal de Apoyo**

- El personal técnico encargado del mantenimiento y soporte del módulo didáctico debe estar adecuadamente capacitado y contar con los recursos necesarios para realizar su trabajo de manera eficiente.
- Es fundamental contar con una documentación detallada y manuales de usuario accesibles que expliquen el funcionamiento, mantenimiento y solución de problemas del módulo didáctico, facilitando su uso y operación por parte de todos los involucrados.

### ▮ **Recomendaciones para la Comunidad Académica**

- Se recomienda publicar los resultados y experiencias obtenidas con el uso del módulo didáctico en conferencias y revistas académicas, contribuyendo al conocimiento colectivo y permitiendo que otras instituciones puedan beneficiarse de esta iniciativa.

- Fomentar la colaboración con otras universidades y centros de investigación para intercambiar conocimientos, experiencias y mejorar continuamente el diseño y uso de módulos didácticos en la educación tecnológica.

## BIBLIOGRAFÍA

Betancourt Maldonado, R. J. (22 de 10 de 2009). *BIBDIGITAL*. Obtenido de BIBDIGITAL: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/4131>

Fernández, G. F. (18 de 06 de 2015). *Elementos de sistemas operativos*,. Obtenido de Elementos de sistemas operativos,: <https://oa.upm.es/36552/1/SORYP.pdf>

García, J. A.-P. (12 de 08 de 2021). *Uso de tecnologías avanzadas para la educación científica*. Obtenido de Uso de tecnologías avanzadas para la educación científica: <https://rieoei.org/RIE/article/view/4591/4302>

Jiménez Benalcazar, J. D. (22 de 11 de 2017). *Diseño y construcción de tres módulos didácticos para medición y control de temperatura ambiente e implementación de un Scada en el laboratorio de la Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Eléctrico*. Obtenido de Diseño y construcción de tres módulos didácticos para medición y control de temperatura ambiente e implementación de un Scada en el laboratorio de la Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Eléctrico: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7572>

Villavicencio Guerrero, K. I. (12 de agosto de 2023). *BIBDIGITAL*. Obtenido de BIBDIGITAL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/25601>

## Referencias

Betancourt Maldonado, R. J. (22 de 10 de 2009). *BIBDIGITAL*. Obtenido de BIBDIGITAL: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/4131>

Fernández, G. F. (18 de 06 de 2015). *Elementos de sistemas operativos*,. Obtenido de Elementos de sistemas operativos,: <https://oa.upm.es/36552/1/SORYP.pdf>

García, J. A.-P. (12 de 08 de 2021). *Uso de tecnologías avanzadas para la educación científica*. Obtenido de Uso de tecnologías avanzadas para la educación científica: <https://rieoei.org/RIE/article/view/4591/4302>

Jiménez Benalcazar, J. D. (22 de 11 de 2017). *Diseño y construcción de tres módulos didácticos para medición y control de temperatura ambiente e implementación de un Scada en el laboratorio de la Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Eléctrico*. Obtenido de Diseño y construcción de tres

módulos didácticos para medición y control de temperatura ambiente e implementación de un Scada en el laboratorio de la Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Eléctrico:  
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7572>

Villavicencio Guerrero, K. I. (12 de agosto de 2023). *BIBDIGITAL*. Obtenido de BIBDIGITAL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/25601>

## Trabajos citados

Betancourt Maldonado, R. J. (22 de 10 de 2009). *BIBDIGITAL*. Obtenido de BIBDIGITAL: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/4131>

Fernández, G. F. (18 de 06 de 2015). *Elementos de sistemas operativos*,. Obtenido de Elementos de sistemas operativos,: <https://oa.upm.es/36552/1/SORYP.pdf>

García, J. A.-P. (12 de 08 de 2021). *Uso de tecnologías avanzadas para la educación científica*. Obtenido de Uso de tecnologías avanzadas para la educación científica: <https://rieoei.org/RIE/article/view/4591/4302>

Jiménez Benalcazar, J. D. (22 de 11 de 2017). *Diseño y construcción de tres módulos didácticos para medición y control de temperatura ambiente e implementación de un Scada en el laboratorio de la Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Eléctrico*. Obtenido de Diseño y construcción de tres módulos didácticos para medición y control de temperatura ambiente e implementación de un Scada en el laboratorio de la Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Eléctrico: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7572>

Villavicencio Guerrero, K. I. (12 de agosto de 2023). *BIBDIGITAL*. Obtenido de BIBDIGITAL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/25601>

## ANEXOS



|                                                                                   |                                                                                               |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  | NOMBRE DEL DOCUMENTO:<br>CERTIFICADO DE TUTOR(A).                                             | CÓDIGO: PAT-04-F-004 |
|                                                                                   | PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO<br>BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR | REVISIÓN: 1          |
|                                                                                   |                                                                                               | Página 1 de 1        |

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Extensión El Carmen de la carrera de Tecnología Superior en Electromecánica de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante Loor Acosta Erick Estefane, legalmente matriculado/a en la carrera de Electromecánica, período académico 2024-1, cumpliendo el total de 144 horas, cuyo tema del proyecto es "Desarrollo e Implementación de un Sistema de Control y Visualización de Temperatura para Fines Educativos en la carrera de TSE en la Uleam Extensión El Carmen".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lugar, 29 de julio de 2024.

Lo certifico,



Ing. Fernando López, Mg.  
**Docente Tutor(a)**  
**Área: Electromecánica**

Nota 1: Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

Nota 2: Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.

|                                                                                   |                                                                                               |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  | NOMBRE DEL DOCUMENTO:<br>CERTIFICADO DE TUTOR(A).                                             | CÓDIGO: PAT-04-F-004 |
|                                                                                   | PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO<br>BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR | REVISIÓN: 1          |
|                                                                                   |                                                                                               | Página 1 de 1        |

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Extensión El Carmen de la carrera de Tecnología Superior en Electromecánica de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante Anzules Macay Carlos Daniel, legalmente matriculado/a en la carrera de Electromecánica, período académico 2024-1, cumpliendo el total de 144 horas, cuyo tema del proyecto es "Desarrollo e Implementación de un Sistema de Control y Visualización de Temperatura para Fines Educativos en la carrera de TSE en la Uleam Extensión El Carmen".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lugar, 29 de julio de 2024.

Lo certifico,

  
 Ing. Fernando López, Mg.  
**Docente Tutor(a)**  
**Área: Electromecánica**

Nota 1: Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

Nota 2: Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.